



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In the application of:

KLAUS HIRSCHFELD et al.

Group Art Unit: Unknown

Serial No.: 10/654,239

Examiner: Unknown

Filed: September 3, 2003

For: STEERING WHEEL FOR A MOTOR VEHICLE

Attorney Docket No.: KOA 0236 PUS (R 1396)

**TRANSMITTAL LETTER**

Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark Office  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Enclosed with reference to the above matter is the following document:

1. Certified copy of the priority application DE 101 14 687.6, filed March 23, 2001.

**CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. § 1.8**

I hereby certify that this paper, including all enclosures referred to herein, is being deposited with the United States Postal Service as first-class mail, postage pre-paid, in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, United States Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on:

September 15, 2003  
Date of Deposit

James N. Kallis  
Name of Person Signing

Signature

The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees to our Deposit Account No. 02-3978. A duplicate of this Transmittal Letter is enclosed for that purpose.

Respectfully submitted,

**KLAUS HIRSCHFELD et al.**

By:

James N. Kallis  
Reg. No. 41,102  
Attorney for Applicant

Date: September 15, 2003

**BROOKS KUSHMAN P.C.**  
1000 Town Center, 22nd Floor  
Southfield, MI 48075  
Phone: 248-358-4400  
Fax: 248-358-3351

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 101 14 687.6

**Anmeldetag:** 23. März 2001

**Anmelder/Inhaber:** Leopold Kostal GmbH & Co KG, Lüdenscheid/DE

**Bezeichnung:** Lenkrad für ein Kraftfahrzeug

**IPC:** B 62 D 6/10

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 18. April 2002  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Wehner", is placed below the typed title of the document.

*Wehner*

**Schröter & Haverkamp****Patentanwälte**European Patent and  
Trademark Attorneys

**Leopold Kostal GmbH & Co. KG**  
Wiesenstraße 47  
D-58507 Lüdenscheid  
Deutschland

**Lenkrad für ein Kraftfahrzeug**

Die Erfindung betrifft ein Lenkrad für ein Kraftfahrzeug mit einem am Lenkrad befestigten elektrische/elektronische Baugruppen tragenden Lenkradmodul.

5 Lenkräder von Kraftfahrzeugen umfassen mitunter elektrische/elektronische Baugruppen, wie beispielsweise Schalter, Anzeigegeräte und/oder eine Airbag-Einrichtung. Im allgemeinen werden diese Baugruppen individuell und unabhängig voneinander im bzw. am Lenkrad montiert, beispielsweise an den Lenkradspeichen. Zur Vereinfachung einer 10 Montage der elektrischen/elektronischen Baugruppen, insbesondere der Bedienelemente ist bereits vorgeschlagen worden, diese gemeinsam auf einem Tragekörper anzuordnen, so daß diese gemeinsam am Lenkrad befestigt werden können. Ein solches vorbekanntes Lenkradmodul wird in 15 aller Regel von der Lenkradrückseite her am Lenkrad befestigt.

In zunehmendem Maße werden elektrische Lenkkraftunterstützungssysteme in Kraftfahrzeugen eingesetzt. Für diese Systeme wird als Stellgröße das auf das Lenkrad ausgeübte Drehmoment benötigt, so daß anhand des festgestellten Drehmomentes die gewünschte Lenkkraftunterstützung erfolgen kann. Zur Drehmomenterfassung wird ein Torsionsmodul benötigt, welches einen Drehwinkelversatz zwischen dem Lenkrad und der Lenkspindel bei Anlegen eines Drehmomentes gestattet. Derartige Vor-

- 2 -

schläge sind beispielsweise bekannt aus DE 197 55 044 C1 oder WO 99/40402 A1. Bei den Gegenständen dieser Dokumente erfolgt eine Montage des Torsionsmoduls zwischen dem Lenkrad und der Lenkspindel unabhängig von dem Lenkrad, insbesondere unabhängig von den elektrischen/elektronischen, dem Lenkrad zugeordneten Baugruppen. Dementsprechend müssen das Torsionsmodul bzw. die zum Erfassen des Drehversatzes eingesetzten Mittel eigens montiert und elektrisch angeschlossen werden. Eine vollständige Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Lenkrades einschließlich der Drehmomenterfassungseinrichtung kann aus diesem Grunde erst nach einer Montage der notwendigen Baugruppen im Kraftfahrzeug erfolgen. Dies ist zwar grundsätzlich möglich, bedeutet jedoch, daß diese Funktionsüberprüfung durch den Kraftfahrzeughersteller vorgenommen werden muß.

15 Ausgehend von diesem diskutierten Stand der Technik liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, ein eingangs genanntes Lenkrad mit einem Lenkradmodul dergestalt weiterzubilden, daß eine vollständige Funktionsüberprüfung der dem Lenkrad zugeordneten elektrischen/elektronischen Baugruppen einschließlich einer Drehmomenterfassungseinrichtung für ein Lenkkraftunterstützungssystem vor einer Montage des Lenkrades an der Lenkspindel einer Lenksäule erfolgen kann, so daß eine Funktionsüberprüfung der dem Lenkrad zugeordneten elektrischen/elektronischen Baugruppen einschließlich der Drehmomenterfassungseinrichtung nach einer Montage dieser Einheit im Kraftfahrzeug grundsätzlich nicht mehr notwendig ist.

30 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß Teil des Lenkradmoduls das Torsionsmodul einer Drehmomenterfassungseinrichtung eines Lenkkraftunterstützungssystems oder eines Lenksystems ist, über das das in das Zentrum des Lenkrades von vorne einsetzbare Lenkradmodul am Lenkrad befestigt und somit das Lenkrad selbst über das Torsionsmodul mit der Lenkspindel einer Lenksäule verbindbar ist.

35 Bei dem erfindungsgemäßen Lenkrad ist im Gegensatz zum vorbekannten Stand der Technik Teil des Lenkradmoduls das Torsionsmodul einer Drehmomenterfassungseinrichtung. Das Lenkradmodul ist über das Torsionsmodul am Lenkrad befestigt, so daß auf diese Weise das Lenkrad selbst über das Torsionsmodul mit der Lenkspindel einer Lenksäule ver-

bindbar ist. Das Lenkradmodul ist ferner von vorn in das Zentrum des Lenkrades einsetzbar, so daß das Lenkradmodul als ganzes einschließlich seines Torsionsmodules in einem Vorgang am Lenkrad montierbar ist. Das Lenkradmodul ist zweckmäßigerweise vor seiner Montage am Lenkrad bezüglich der Funktionstüchtigkeit seiner Komponenten geprüft, so daß eine solche Funktionalitätsüberprüfung zu einem späteren Zeitpunkt grundsätzlich nicht mehr notwendig ist. Eine Montage des funktionsgeprüften Lenkradmoduls am Lenkrad kann sowohl vom Lenkradhersteller als auch vom Kraftfahrzeughersteller vorgenommen werden, ohne daß die vorherige Funktionalitätsüberprüfung beeinträchtigt wird, da die in dem Lenkradmodul vereinten elektrischen/elektronischen Baugruppen einschließlich des Torsionsmodules nicht wieder demontiert werden müssen. Nach Befestigen des Lenkradmoduls mit seinem Torsionsmodul am Lenkrad kann anschließend das Torsionsmodul und somit das Lenkrad mit dem Lenkrad mit dem Lenkradmodul an der Lenkspindel befestigt werden.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, das Torsionsmodul nach Art eines Speichenrades auszubilden, dessen Nabe drehfest mit der Lenkspindel verbindbar ist. Sich radial von der Nabe nach außen erstreckend sind mehrere Biegespeichen vorgesehen, die die Nabe mit einem die Nabe konzentrisch umgebenden Ringkörper verbinden. Die Biegespeichen sind zweckmäßigerweise mit Dehnungsmeßstreifen bestückt, über die eine Erfassung des vom aufgebrachten Drehmoment abhängigen Biegebetrages möglich ist. Zur Anschlagbegrenzung des möglichen Biegebetrages der Biegespeichen als Versatz infolge eines aufgebrachten Drehmomentes zwischen der Narbe und dem Ringkörper ist es zweckmäßig, wechselweise zu den Biegespeichen Anschlagspeichen anzutragen, die drehfest an der Nabe angeordnet sind und mit ihrem jeweils freien Ende in einer Anschlaganordnung des Ringkörpers eingreifen. Die Anschlaganordnung kann beispielsweise durch zwei voneinander beabstandete Wülste gebildet sein. Eine Erfassung des Biegebetrages der Biegespeichen kann beispielsweise durch Einsatz von sogenannten Dehnungsmeßstreifen erfolgen, die an die Außenseite der Biegespeichen angebracht sind. In einem solchen Fall ist es zweckmäßig, die Anschlagspeichen in eine solche Anschlaganordnung eingreifen zu lassen, die ebenfalls eine Begrenzung einer Relativbewegung des Ringkörpers zur Nabe in axialer Richtung darstellt. Diese in axialer Richtung wirkende An-

- 4 -

schläge dienen dem Zweck, daß eine Biegung der Biegespeichen in axialer Richtung nicht erfolgt, um Fehlinterpretationen einer Biegung einer Biegespeiche entgegenzuwirken.

5 Teil des Lenkradmodules kann ebenfalls eine Airbag-Einrichtung sein, die dann gleichfalls bezüglich ihrer Funktionalität vorgeprüft am Lenkrad bzw. im Kraftfahrzeug montiert werden kann. Für den Fall, daß eine solche Airbag-Einrichtung Teil des vorgeprüften Lenkradmodules ist, ist es zweckmäßig, das Torsionsmodul mit dem daran angeordneten Lenkradmodul 10 und dem Lenkrad durch radial wirkende Befestigungsmittel an der Lenkspindel zu befestigen. Andernfalls kann auch eine axiale Befestigung an der Lenkspindel vorgesehen sein.

Nachfolgend ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter 15 Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben. Es zeigen:

**Fig. 1:** Ein Lenkradmodul für das Lenkrad eines Kraftfahrzeuges nach Art einer Explosionsdarstellung und

20 **Fig. 2:** Eine Schrägansicht des in ein Lenkrad eingesetzten Lenkradmoduls der Figur 1 nach Art einer Explosionsdarstellung.

Ein Lenkradmodul 1 zum Ausrüsten eines Kraftfahrzeuges umfaßt einen Tragekörper 2 mit einem Gehäuse 3 und von dem Gehäuse 3 nach oben 25 vorspringenden Tragarmen 4, 5, an denen oberseitig Aufnahmen für elektrische Schalter bzw. Schalteranordnungen angeordnet sind. Die Tragarmen 4, 5 sind ausgelegt, damit die von diesen gehaltenen zu bedienenden Baugruppen seitlich neben der Airbag-Abdeckung eines Lenkrades angeordnet sind. Eingesetzt in das Gehäuse 3 ist eine Platine 6 u.a. mit den zum Betreiben der elektrischen/elektronischen Baugruppen der Tragarmen 4, 5 benötigten Leistungselektronik. Das Gehäuse 5 ist unterseitig durch eine untere Abdeckung 7 verschlossen. Den unteren Abschluß des Lenkradmoduls 1 bildet ein als Torsionsmodul für eine Drehmomenterfassungseinrichtung eingesetztes 30 Speichenrad 8, welches durch einen Abstandsring 9 von der unteren Abdeckung 7 beabstandet ist. Das Speichenrad 8 umfaßt vier Biegespeichen, die eine Nabe 10 des Speichenrades 8 mit einem die Nabe 10 konzentrisch umgebenden Ringkörper 11 verbinden. Die Nabe 10 weist einen 35

- 5 -

Montagekanal 12 mit einer Vielverzahnung auf, welcher Montagekanal 12 zur Aufnahme des freien Endes einer Lenkspindel einer Lenksäule dient. Über die Nabe 10 ist das Speichenrad 8 drehfest mit der Lenkspindel verbunden. Im Wechsel mit den Biegespeichen B erstrecken sich radial von der Nabe 10 zusätzlich Anschlagspeichen A, die mit ihrem jeweils freien Ende in eine aus jeweils zwei Wülsten  $W_1$ ,  $W_2$  bestehende Anschlaganordnung eingreifen. Die Anschlagspeichen A dienen zur Begrenzung des maximalen Drehwinkelversatzes zwischen dem Ringkörper 11 und der Nabe 10. Die Biegespeichen B sind in nicht dargestellter Art und Weise jeweils mit Dehnungsmeßstreifen bestückt über die eine Erfassung des Biegebeitrages und somit eines relativen Drehwinkelversatzes zwischen dem Ringkörper 11 und der Nabe 10 erfolgt. Die Dehnungsmeßstreifen sind angeschlossen an eine Auswerteeinrichtung, die ebenfalls Teil des Lenkradmodul 1 ist.

Der Abstandsring 9 weist im Bereich seiner an die durch die Wülste  $W_1$ ,  $W_2$  gebildeten Anschlaganordnungen anliegenden Bereichen jeweils nach innen weisende Vorsprünge V auf, die an der Oberseite der Wülste  $W_1$ ,  $W_2$  jeweils anliegen und den durch die Wülste  $W_1$ ,  $W_2$  gebildeten Anschlagspalt überdecken. Entsprechend eingefäßt ist das freie Ende der Abstandsspeichen A auch unterseitig, entweder durch einen weiteren Ring entsprechend dem Abstandsring 9 oder durch ein anderes Element, beispielsweise der Bodenplatte eines Lenkrades. Durch diese Einfassung der freien Enden der Abstandsspeichen A ist eine Relativbewegung zwischen der Nabe 10 und dem Ringkörper 11 in axialer Richtung behindert, so daß bei Einwirken derartiger Kräfte auf das Speichenrad 8 eine Biegung der Biegespeiche B nicht erfolgt. Dies dient um Fehlinterpretationen der einer Biegespeiche B zugeordneten Dehnungsmeßstreifen zu vermeiden, die aus einer Verbiegung einer Biegespeiche in axialer Richtung resultieren könnte.

Sämtliche Elemente des Lenkradmodul 1 - der Tragekörper 2, die Platine 6, die untere Abdeckung 7, der Abstandsring 9 und das Speichenrad 8 weisen vier miteinander jeweils fluchtende Bohrungen auf, so daß diese Elemente gemeinsam durch vier Befestigungsbolzen miteinander verbunden werden können. Eine dieser vier Befestigungsachsen ist in Figur 1 mit dem Bezugszeichen BA gekennzeichnet. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel durchgreifen die Befestigungsbolzen die einzelnen Ele-

- 6 -

mente des Lenkradmoduls 1 und sind mit ihrem Gewinde im Zentrum eines Lenkrades festgesetzt. Somit dient das dem Lenkradmodul 1 zugeordnete Speichenrad 8 zum Koppeln des Lenkrades an die Lenkspindel.

- 5 Das in Figur 2 gezeigte zusammengesetzte Lenkradmodul 1 ist axial fluchtend zu einem Lenkrad 13 angeordnet, in dem dieses im Zentrum 15 des Lenkrades 13 befestigt wird. Das Lenkradmodul 1 dient ebenfalls zur Aufnahme einer nicht dargestellten Airbag-Einrichtung, die im montierten Zustand zwischen den beiden Tragarmordnungen 4, 5 mit den elektrischen Schaltern angeordnet ist. Die Airbag-Einrichtung wird aufgenommen zwischen den einzelnen Schaltern der Tragarmordnungen 4, 5. An den jeweiligen äußeren Enden der Tragarmordnungen 4, 5 ist jeweils ein Drucktaster angeordnet, auf dem die Unterseite der Airbag-Einrichtung aufliegt. Diese Drucktaster dienen als Hubkontakte, da mit der Airbag-Einrichtung ebenfalls die Hupe betätigt wird. Das Anordnen der Hubkontakte an den Tragarmordnungen 4, 5 ist zweckmäßig, da diese dann unmittelbar mit der Leistungselektronik auf der Platine 6 elektrisch in Verbindung gestellt werden können. Das Zentrum 15 ist gebildet durch eine kreisförmige Vertiefung 16 mit einer zentralen Durchbrechung 17, durch die die Nabe 10 des Lenkradmoduls 1 hindurchgreift. Erkennbar sind ferner Gewindebohrungen zum Einsetzen der Befestigungsbolzen zur Montage des Lenkradmoduls 1 an dem Lenkrad 13. Die Oberseite der Vertiefung 16 liegt an der Unterseite des Ringkörpers 11 des Speichenrades 8 an, so daß durch diese Fläche der unter Anschlag für die Abstandsspeichen A des Speichenrades darstellen.
- 10
- 15
- 20
- 25

- 7 -

**Bezugszeichenliste**

1	Lenkradmodul
2	Tragekörper
3	Gehäuse
4	Tragarmanordnung
5	Tragarmanordnung
6	Platine
7	untere Abdeckung
8	Speichenrad
9	Abstanderring
10	Nabe
11	Ringkörper
12	Montagekanal
13	Lenkrad
15	Zentrum
16	Vertiefung
17	Durchbrechung
A	Anschlagspeiche
B	Biegespeiche
BA	Befestigungsachse
V	Vorsprung
W <sub>1</sub> , W <sub>2</sub>	Wulst

## Patentansprüche

1. Lenkrad für ein Kraftfahrzeug mit einem am Lenkrad (13) befestigten elektrische/elektronische Baugruppen tragenden Lenkradmodul (1), **dadurch gekennzeichnet**, daß Teil des Lenkradmoduls (1) das Torsionsmodul (8) einer Drehmomenterfassungseinrichtung eines Lenkkraftunterstützungssystems oder eines Lenksystems ist, über das das in das Zentrum (15) des Lenkrades (13) von vorne einsetzbare Lenkradmodul (1) am Lenkrad (13) befestigt und somit das Lenkrad (13) selbst über das Torsionsmodul (8) mit der Lenkspindel einer Lenksäule verbindbar ist.
2. Lenkrad nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Torsionsmodul ein Speichenrad (8) mit einer mit der Lenkspindel verbindbaren Nabe (10) ist, die über mehrere Biegespeichen (B) mit einem die Nabe (10) konzentrisch umgebenden Ringkörper (11) verbunden ist.
3. Lenkrad nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Ringkörper (11) parallel zur Achse der Nabe (10) Befestigungsbohrungen eingebracht sind, in die zum Befestigen des Speichenrades (8) an dem Lenkradmodul (1) einerseits und dem Lenkrad (13) im Bereich seines Zentrums (15) andererseits Befestigungsbohlen eingreifen.
4. Lenkrad nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Speichenrad (8) wechselweise zu den Biegespeichen (B) angeordnete und drehfest mit der Nabe (10) verbundene Anschlagspeichen (A) aufweist, die jeweils mit ihrem von der Nabe (10) wegweisenden freien Ende in eine dem Ringkörper (11) zugeordnete Anschlaganordnung angreifen.
5. Lenkrad nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Anschlaganordnung durch jeweils zwei radial nach innen weisende Anschlagwülste ( $W_1$ ,  $W_2$ ) des Ringkörpers (11) gebildet ist.

- 9 -

6. Lenkrad nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Erfassen des Drehmomentes die Biegespeichen (B) des Speichenrades (8) mit Dehnungsmeßstreifen bestückt sind.
7. Lenkrad nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlagspeichen (A) des Speichenrades (8) in axialer Richtung angeschlagbegrenzt sind, um dieser Richtung eine Relativbewegung zwischen der Nabe (10) und dem Ringkörper (11) zu verhindern.
8. Lenkrad nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auswertelektronik zum Auswerten des über das Torsionsmodul (8) erfaßten, auf das Lenkrad ausgeübten Drehmomentes Teil des Lenkradmoduls (1) ist.
9. Lenkrad nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß Teil des Lenkradmoduls eine Airbag-Einrichtung ist.

- 10 -

### **Zusammenfassung**

Ein Lenkrad für ein Kraftfahrzeug mit einem am Lenkrad 13 befestigten elektrische/elektronische Baugruppen tragenden Lenkradmodul 1 ist dadurch bestimmt, daß Teil des Lenkradmoduls 1 das Torsionsmodul 8 einer Drehmomenterfassungseinrichtung eines Lenkkraftunterstützungssystems oder eines Lenksystems ist, über das das in das Zentrum 15 des Lenkrades 13 von vorne einsetzbare Lenkradmodul 1 am Lenkrad 13 befestigt und somit das Lenkrad 13 selbst über das Torsionsmodul 8 mit der Lenkspindel einer Lenksäule verbindbar ist.

### **Figur 1**

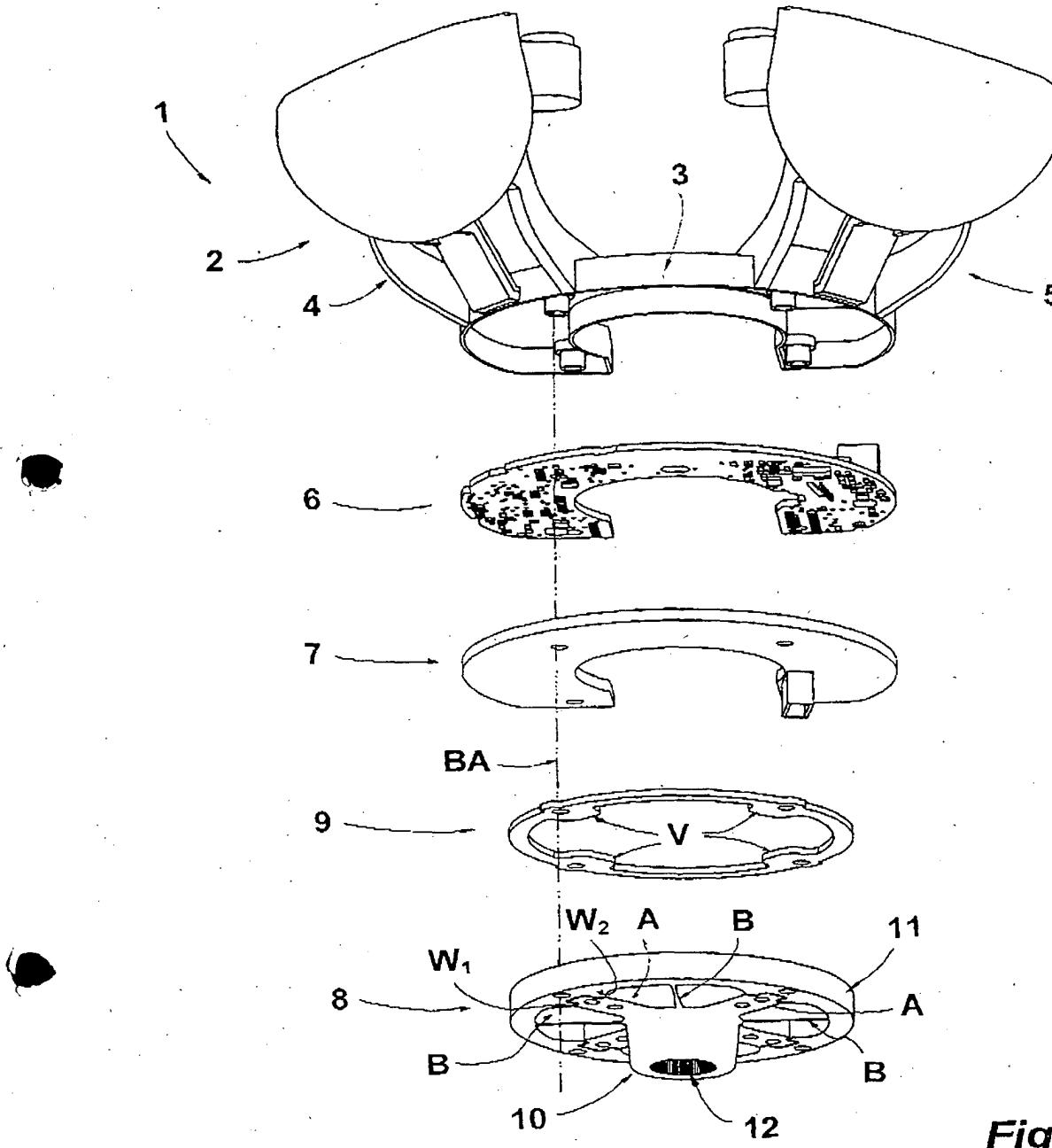


Fig. 1

Fig. 2

